



Proceedings

SENIATI 2016

GREEN TECHNOLOGY INNOVATION

6 Februari 2016



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG



CAR
Life Insurance
TIGER TEAM MALANG



LET'S

Seminar Nasional (SENIATI) 2016
“Green Technology Innovation”
Malang – 6 Pebruari 2016

ISSN : 2085-4218

Cetakan Pertama :
8 Pebruari 2016

Penyelenggara :
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang

Susunan Panitia

Pelindung	H. Siswo Atmowidjojo
Penanggung Jawab	Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT Dr. Ir. Kustamar, MT Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT
Pengarah	Ir. Anang Subardi, MT Ir. Harimbi Setyawati, MT Dra. Sri Indriani, MM Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
Ketua Pelaksana	Dr. F. Yudi Limpraptono, ST.,MT
Sekretaris	Emmalia Adriantantri, ST.,MM
Bendahara	Sujianto, S.Pd.,MM Dr. Prima Vitasari, SIP.,M.Pd
Sie. Kesekretariatan	Sanny Andjar Sari, ST., MT F. Endah Kusumarastini, S.Si, M.Kes Faidliyah Nilna Minah, ST.,MT Febriana Santi W, S.Kom.,M.Kom Titik Rembati, SE Arif Subasir, A.Md Singgih Wahyudi, S.Kom Bima Aulia Firmandani, ST.,MT Harjayandiro S. Novandiono, ST Solichin Rudi Hartono Yajid Abdullah
Reviewer Internal	Prof. Dr. Eng. Ir.Abraham Lomi, MSEE Prof. Dr. Ir. Tri Poespowati, MT Prof. Dr. Sutriyono, M.Pd Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT Fourry Handoko, ST.,SS.,MT.,Ph.D Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST.,MT Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT Dr. Ir. Dayal Gustopo, MT Dr. Nanik Astuti Rahman, ST.,MT Dra. Siswi Astuti, M.Pd Ali Mahmudi B. Eng. Ph.D
Reviewer Eksternal	Prof. Dr. Ir. Charles Op. Marpaung, MS - Universitas Kristen Indonesia Prof. Ir. Ida Ayu Giriantari, M.Eng.Sc.,Ph.D - Universitas Udayana Prof. Dr. Ir. Johny Wahyuadi M, DEA - Universitas Indonesia Elyas Palantei, PhD - Universitas Hasanuddin, Makassar Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng, PhD – ITS Surabaya

Publikasi, Dekorasi	Bambang Prio Hartono, ST., MT.
Dan Dokumentasi	Sonny Praseio, ST., MT Karina Auliasari, ST., MT Elizabeth Catur Yulia, SH M. Yanuar Fachrudin
Sponsorship	M. Istnaeny Hudha, ST., MT Ir. Choirul Saleh, MT Ir. Muyassaroh, MT Komang Astana Widi, ST., MT Lauhil Machfudz Hayusman, ST., MT Suryo Adi Wibowo, ST., MT
Acara	Ir. Taufik Hidayat, MT Rini Kartika Dewi, ST., MT
Perlengkapan	Ir. Basuki Widodo, MT Edi Danardono Diglam Sarmidi Suparno M. Soleh
Konsumsi	Dwi Ana Anggorowati, ST., MT Nuning Irawati, A.Md Iis Sumarni, A.Md Puji Handayani Nurlaila Antonius, A.Md
Transportasi	M. Daim Imam Supardi Budi Hariadi Dedi Kristiono

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Berkat dan Rahmat-Nya *proceedings* Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI) 2016, dapat selesai dan diterbitkan. Seminar Nasional dengan tema “*Green Technology Innovation*” diselenggarakan pada tanggal 6 Pebruari 2016, di ruang Amphi lantai 3 Gedung Kuliah Teknik Elektro, Kampus 2 Institut Teknologi Nasional Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang.

Seminar Nasional (SENIATI) 2016 ini bertujuan sebagai sarana para akademisi, praktisi, masyarakat pemerhati di bidang teknologi industri, pemerintah dan industri dalam menyampaikan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat di bidang teknologi industri. Selain itu juga sebagai sarana pengembangan riset dan penerapannya di bidang teknologi industri dalam upaya pengembangan teknologi yang ramah lingkungan.

Di dalam *proceeding* ini, berisi artikel ilmiah yang dipresentasikan oleh peserta Seminar Nasional (SENIATI) 2016, yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel ilmiah tersebut merupakan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat para peserta Seminar Nasional (SENIATI) 2016.

Akhir kata, kami sangat berterimakasih kepada semua sponsor, para peserta Seminar Nasional (SENIATI) 2016, dan semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu kami. Semoga *proceedings* ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan *Green Technology* di Indonesia.

Hormat Kami.

Panitia SENIATI 2016

Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
KELOMPOK A	
1. Pengaruh Perubahan Posisi Sumber Eksitasi dan Massa DVA dari Titik Berat Massa Beam Terhadap Karakteristik Getaran Translasi dan Rotasi <i>Abdul Rohman, Harus Laksana Guntur</i>	1
2. Monitoring Temperatur Pembakaran Pada Kompor Biji Jarak Pagar <i>Abi Dwi Hastono, L. Mustiadi, Muh. Tohari</i>	7
3. Pengaruh Radius Bending Terhadap Perubahan Struktur Mikro <i>Achmad Taufik, Pratikto, Agus Suprpto, Ahmad As'ad Sonief</i>	11
4. Analisis Emisi Gas Rumah Kaca (CO₂) Angkutan Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP) di Jawa Timur <i>Agung Nugroho, Burhan Fazzry</i>	16
5. Pengaruh Besarnya Medan Magnet Dalam Aliran Fluida Bahan Bakar Terhadap Performance Pembakaran <i>Agus Sudibyo</i>	21
6. Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Metode Data Envelopment Analysis Berbasis Performance Prism <i>Aprillita Putri, Nur Aini Masruroh</i>	26
7. Studi Eksperimen Pemanfaatan Panas Buang Kondensor untuk Pemanas Air <i>Arif Kurniawan</i>	31
8. Pengaruh Variasi Ketinggian Aliran Sungai Terhadap Kinerja Turbin Kinetik Bersudu Mangkok Dengan Sudut Input 10° <i>Asroful Anam</i>	37
9. Analisis Sinyal Ionisasi Untuk Mendeteksi Ignition Timing Pada Mesin SI <i>Baso, ING Wardana, Nurkholis Hamidi, Lilis Yulianti</i>	43
10. Analisa Hasil Lasan Stud Welding Pada Baja AISI 304 dan Baja XW 42 Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan <i>Basuki Widodo, Anang Subardi, Gede Sesrawan Yasa</i>	50
11. Pelatihan Pengolahan Limbah Kertas Dengan Menggunakan Alat Penghancur Di Desa Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang <i>Budijanto, Sugijanto, Eko Edy Susanto</i>	56
12. Penerapan Mesin Pewarnaan Kain Batik Tulis Pada Industri Kecil "Peri Kecil" Batik Bangkalan Madura <i>Budi Luwar Sanjoto, Imam Syafril, Sri Murwanti, Agung Subyakto, Nur Husodo, Agus Surono, Miftahul Ahzabuddin, Muhammad Luqman Hakim</i>	61
13. Pengaruh Temperatur Pada Campuran Minyak Kelapa dan Bahan Bakar Solar Terhadap Sudut Injeksi <i>Burhan Fazzry, Agung Nugroho</i>	66

43. Perubahan Laju Perambatan Retak Dissimilar Welding Akibat Penambahan Fluks Magnet <i>Sugiarto, Rudy Soenoko, Anindito Purnowidodo, Yudy Surya Irawan</i>	229
44. Pembangkit Listrik Untuk Rumah Tanggah Dengan Memfaatkan Air Curah Hujan (Rancang Bangun dan Uji Spesifikasi Turbin Air Type Cs 900) <i>Sutriyono, Mochamad Trisno</i>	236
45. Studi Pengaruh Penambahan Dual Dynamic Vibration Absorber (DDVA)-Dependent Terhadap Respon Getaran Translasi Dan Rotasi Pada Sistem Utama 2-DOF <i>Talifatim Machfuroh, Harus Laksana Guntur</i>	240
46. IbM Pengembangan Potensi Sumber Daya Kelurahan Bakalan Krajan Berbasis Pengembangan Iklim Usaha dan Ekonomi Kerakyatan <i>Totok Sugiarto, <u>Julianus Hutabarat</u>, Siswi Astuti</i>	245
47. Mekanisme Torak Engkol dan Penggunaan Persamaan Relatif untuk Analisa Kincir Air Garam <i>Tungga Bhimadi, Agus Sudibyo</i>	250
48. Analisa Hasil Penyimpanan Energi Biogas Ke Dalam Tabung Bekas <i>Wawan Trisnadi Putra, Fadelan, Munaji</i>	255
49. Studi Analisa Kelayakan Material Sebagai Produk Silinder Hidrolik Bucket Excavator <i>W. Sujana, K.A. Widi, L. D. Ekasari</i>	261
50. Efek Atmosfer Udara dan Oksigen Terhadap Struktur Kristal dan Kristalografi Material Superkonduktor (Bi_{0,40}Pb_{0,45})Sr₂(Ca_{0,40}Y_{0,70})Cu₂O_z <i>Zahratul Jannah AR</i>	266

KELOMPOK B

1. Optimisasi Teknologi Proses Geothermal Sistem Flash Steam pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di Indonesia <i>Daril Ridho Zuchrillah, Renanto Handogo, Juwari</i>	1
2. Pemanfaatan Limbah Hasil Panen Jagung Untuk Pembuatan Energi Alternatif Yang Ramah Lingkungan <i>Dwi Ana A, Dian Arif, Noranda Jelfano</i>	7
3. Perancangan dan Pembuatan Mesin Perontok Padi Untuk Peningkatan Produksi Kelompok Tani Desa Ngadirejo Kromengan Kabupaten Malang <i>Dwi Ana Anggorowati, Erni Junita Sinaga, Anis Artiyani</i>	15
4. Konversi Biomassa Berselulosa Menjadi Bioetanol Dengan Menggunakan Enzim β-Glukoamilase dan Trichoderma Pada Ulva Lactuca <i>Fa Wiyen, Lia Maharani, Ardi Riyanto, Yuni Puji Rahmawati, Tri Poespowati</i>	20
5. Ekstraksi Gelatin dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Ekstraksi <i>Faidliyah Nilna Minah, Maria Drira Wea Siga, Catur Pratiwi S</i>	26

11. Perancangan Rute Transportasi Laut untuk Sumatran Ring dengan Pendekatan Riset Operasi dan Simulasi <i>Gilang Yandeza, Rikka Razak</i>	50
12. Pengendalian Biaya Manufaktur Berbasis Environment Oriented Cost Management (EOCM) <i>Hendro Widyantoro, Fourry Handoko, Ellysa Nursanti</i>	55
13. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Mudik-Balik Gratis Moda Kereta Api di Jawa Timur <i>I Nyoman Susipta</i>	60
14. Pemanfaatan Potensi Alam Sebagai Bahan Produk di Kelurahan Ciptomulyo Kota Malang <i>Iftitah Ruwana, Anang Subardi, Sri Indriani</i>	65
15. Pengaruh Stretching terhadap Mental workload Pengemudi Mobil Angkutan Kota <i>Julianus Hutabarat, Iftitah Ruwana, Dayal Gustopo Setiadjit, Lalu Mustiadi</i>	71
16. Analisa Peningkatan Sumber Daya Manusia Untuk Pelayanan Kepuasan Pelanggan <i>Kiswandono, Agus Subagyo</i>	77
17. Aplikasi Data Mining dengan Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Prediksi Financial Distress pada Industri Jasa Go Public yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia <i>Lusi Mei Cahya W, Albertus Daru, David Andrian</i>	81
18. Perancangan Alat Pembuat Tusuk Sate Dengan Kaidah Ergonomis <i>Mujiono, Erni Junita</i>	87
19. Perbaikan Tataletak Gudang untuk Produk Industri Kreatif Kerajinan Batu Alam dengan Kebijakan Dedicated Storage <i>Murti Astuti, Pratiko, Yudy S Irawan, Sugiono</i>	92
20. Alternatif Model Ketersediaan Kedelai Nasional Untuk Meningkatkan Produksi Guna Mencapai Swasembada <i>Nelly Budiharti, Pratiko, Sudjito Soeparman, Purnomo Budi Santoso</i>	98
21. Pengembangan Model Tungku Pelebur Limbah Kaca Dengan Metode QFD dan AHP <i>Priscilla Tamara, Peniel Immanuel Gultom, Sanny Andjar Sari</i>	102
22. Aplikasi Continuous Improvement Terhadap Pemeliharaan Overhaul Pesawat Tempur Hawk Mk-209 TNI AU <i>Raden Mohammad Suaidy Avief, Ellysa Nursanti</i>	108
23. Kepuasan Nasabah Ditinjau Dari Pemberian Kualitas Pelayanan KPR di PT Bank Rakyat Indonesia Malang <i>Robbi Caturguntoro, Prima Vitasari, Salmia LA</i>	116
24. Evaluasi Aspek Ergonomi Pada Desain Kursi Taman <i>Sanny Andjar Sari, Prima Vitasari, Endah Kusuma R</i>	120
25. Perbaikan Posisi Kerja Berdasarkan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Pembuat Sapu Ijuk (Studi pada Industri Sapu Ijuk Kedung Kandang Malang) <i>Salammia L.A, Sanny Andjar Sari, Fu'ad Kautsar</i>	124

11. Perancangan Rute Transportasi Laut untuk Sumatran Ring dengan Pendekatan Riset Operasi dan Simulasi <i>Gilang Yandeza, Rikka Razak</i>	50
12. Pengendalian Biaya Manufaktur Berbasis Environment Oriented Cost Management (EOCM) <i>Hendro Widyantoro, Fourry Handoko, Ellysa Nursanti</i>	55
13. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Mudik-Balik Gratis Moda Kereta Api di Jawa Timur <i>I Nyoman Susipta</i>	60
14. Pemanfaatan Potensi Alam Sebagai Bahan Produk di Kelurahan Ciptomulyo Kota Malang <i>Ifitah Ruwana, Anang Subardi, Sri Indriani</i>	65
15. Pengaruh Stretching terhadap Mental workload Pengemudi Mobil Angkutan Kota <i>Julianus Hutabarat, Ifitah Ruwana, Dayal Gustopo Setiadji, Lalu Mustiadi</i>	71
16. Analisa Peningkatan Sumber Daya Manusia Untuk Pelayanan Kepuasan Pelanggan <i>Kiswandono, Agus Subagyo</i>	77
17. Aplikasi Data Mining dengan Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Prediksi Financial Distress pada Industri Jasa Go Public yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia <i>Lusi Mei Cahya W, Albertus Daru, David Andrian</i>	81
18. Perancangan Alat Pembuat Tusuk Sate Dengan Kaidah Ergonomis <i>Mujiono, Erni Junita</i>	87
19. Perbaikan Tataletak Gudang untuk Produk Industri Kreatif Kerajinan Batu Alam dengan Kebijakan Dedicated Storage <i>Murti Astuti, Pratikto, Yudy S Irawan, Sugiono</i>	92
20. Alternatif Model Ketersediaan Kedelai Nasional Untuk Meningkatkan Produksi Guna Mencapai Swasembada <i>Nelly Budiharti, Pratikto, Sudjito Soeparman, Purnomo Budi Santoso</i>	98
21. Pengembangan Model Tungku Pelebur Limbah Kaca Dengan Metode QFD dan AHP <i>Priscilla Tamara, Peniel Immanuel Gultom, Sanny Andjar Sari</i>	102
22. Aplikasi Continuous Improvement Terhadap Pemeliharaan Overhaul Pesawat Tempur Hawk Mk-209 TNI AU <i>Raden Mohammad Suaidy Avief, Ellysa Nursanti</i>	108
23. Kepuasan Nasabah Ditinjau Dari Pemberian Kualitas Pelayanan KPR di PT Bank Rakyat Indonesia Malang <i>Robbi Caturguntoro, Prima Vitasari, Salmia LA</i>	116
24. Evaluasi Aspek Ergonomi Pada Desain Kursi Taman <i>Sanny Andjar Sari, Prima Vitasari, Endah Kusuma R</i>	120
25. Perbaikan Posisi Kerja Berdasarkan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Pembuat Sapu Ijuk (Studi pada Industri Sapu Ijuk Kedung Kandang Malang) <i>Salammia L.A, Sanny Andjar Sari, Fu'ad Kautsar</i>	124

PENGARUH *STRETCHING* SIANG HARI TERHADAP KECEPATAN RESPON SOPIR ANGKUTAN KOTA

Julianus Hutabarat ¹⁾, Iftitah Ruwana ²⁾, Dayal Gustopo Setiadjit ³⁾, Lalu Mustiadi ⁴⁾

^{1),2),3)} Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

⁴⁾ Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang

E-mail : julianus1961@yahoo.com

Abstrak . *Mental task* merupakan salah satu pekerjaan sopir angkutan kota terkait dengan konsentrasi dan kemampuan mengendalikan informasi visual yang diterima para sopir, mental yang prima merupakan kebutuhan agar dapat mengendalikan mobil dengan baik dan menghindari terjadinya acciident di jalan raya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi terkait pemberian perlakuan stretching kepada para pengemudi untuk meningkatkan kecepatan respon para sopir. Perlakuan Stretching dan pengukuran kecepatan respon dilakukan pada pagi hari dan siang hari. Untuk mencapai tujuan tersebut penelitian dilakukan dengan tahapan penelitian meliputi: 1. Penentuan rute/jalur angkutan 2. Mencari responden/sopir yang akan dilakukan pengukuran dengan usia sopir berkisar antara 25 sampai dengan 60 tahun dengan jumlah responden 30 orang 3. Penetapan gerakan stretching yang diberi nama **D-Stretch** 4. Waktu perlakuan stretching dikelompokkan dalam 3 (tiga) bagian: 1. Bagian pertama tanpa stretching; 2. Bagian kedua stretching dilakukan pada siang hari. Pengukuran kecepatan respon menggunakan alat peraga yang kemudian para sopir diminta untuk memberikan respon terhadap alat peraga tersebut, waktu respon direkam dalam camera. Hasil penelitian diperoleh pada pagi hari dan siang hari tanpa diberikan stretching maka akan terjadi peningkatan waktu respon atau kecepatan responnya menjadi menurun sekitar 4%, namun jika diberikan stretching pada siang hari maka ada penurunan waktu respon atau kecepatan respon lebih cepat sebesar 16 % dibandingkan dengan siang hari tanpa stretching. Kesimpulan bahwa dengan memberikan stretching pada siang hari akan memberikan kontribusi positif terhadap kesiapan mengendarahi mobil sopir angkutan kota atau kecepatan respon para sopir menjadi semakin terjaga.

Kata kunci: *Pengemudi mobil angkutan kota, Stretching, Kecepatan*

1. Pendahuluan

Pekerjaan pengemudi mobil jika diamati meliputi *physical task* dan *mental task*. *Physical task* berkaitan dengan ketrampilan dan kemampuan menjalankan kendaraan, sedangkan *mental task* berkaitan dengan konsentrasi dan kemampuan mengendalikan serta kecepatan melakukan respon terhadap informasi visual yang diterimanya. Menurunnya kemampuan *physic* dan *mental* pengemudi mobil bisa mengganggu keselamatan dan bisa berakibat terjadinya kecelakaan, (Recarte and Nunes, 2003) faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan dikarenakan kurangnya perhatian dan menurunnya kecepatan respon pengemudi. (Taylor and Dorn, 2006) Saat mengemudikan mobil memerlukan perhatian yang terus menerus dari tugas yang bersifat complex dynamic tasks dan mendeteksi perubahan-perubahan *task environment* dalam upaya memperhatikan *potential hazards*.

Dari hasil survei jika diamati faktor-faktor *physic* yang bisa menimbulkan terjadinya *ergonomic risk* adalah getaran mekanik mesin yang diterima oleh pengemudi, (Sumakmur, 1995) menjelaskan getaran mekanis terdiri dari aneka campuran frekwensi bersifat menegangkan dan melemaskan tonus otot dan berefek melelahkan. Aktivitas *repetitive* mengganti porsneling, menginjak rem, kopling menjadi sering akibat volume kendaraan semakin padat hal ini yang mempercepat terjadinya *fatigue physic*, jika hal ini berlangsung lama tanpa diberikan *rest break* akan berpeluang terjadinya *cumulative trauma disorder (CTDs)* seperti *tendonitis* (MacLeod, 1995).

Berkaitan dengan aspek mental saat mengendarahi mobil dari hasil survei menunjukkan konsentrasi dan kemampuan mengendalikan mobil menjadi faktor utama penyumbang meningkatnya beban kerja mental bagi pengemudi. Informasi *visual* yang diterima berupa kepadatan lalu lintas jalan, perilaku pengguna jalan menjadi stimuli terjadinya *fatigue mental*, jika hal ini berlangsung lama tanpa ada rileksasi maka akan berakibat terjadinya *boring* dan *stress*, Menurut Hjortskov et al., 2004 jika hal ini berlangsung lama maka bisa menimbulkan *stress* dan perasaan *workload* menjadi semakin meningkat. Menurut Hughes et al., 2005 tentu hal ini akan berpengaruh tidak hanya pada hasil pekerjaan melainkan juga pada tingkat mental *workload* pekerja. Basahel et al., 2012 menyimpulkan bahwa dengan meningkatnya

intensitas fisik dan mental *workload* mengakibatkan tingkat akurasi menjadi rendah dan waktu respon menjadi lama. Tsujita and Morimoto, 2002 menyampaikan jika feeling of *indifferent* dan *boring* tidak ditanggulangi maka bisa berubah menjadi *stress* (*cronic* atau *acute stress*) misalnya *anxiety*, *depression* dan *personality* yang merupakan bentuk *psychosocial* dan *mental state*. (Sumakmur, 1987) menjelaskan tanda-tanda kelelahan diantaranya terjadi penurunan perhatian, pelambatan dan hambatan persepsi, lambat dan sukar berfikir, penurunan kemauan untuk bekerja dan kurangnya efisiensi kegiatan-kegiatan *physic* dan *mental* yang menyebabkan menurunnya kewaspadaan dan berakibat terjadinya kecelakaan.

1.2. Metode

a. Subyek

Subyek atau partisipan adalah pengemudi angkutan kota yang ada di daerah Malang-Jawa Timur-Indonesia, partisipan diambil secara acak sejumlah 30 orang dengan jenis kelamin laki-laki yang memiliki usia antara 25 sampai dengan 65 tahun, yang berada pada suatu trayek memiliki tingkat kepadatan lalu lintas rata-rata sekitar 2 meter per detik.

b. Mobil Angkutan Kota

Adalah mobil sejenis APV atau *Cerry*, 1600 cc (Gambar 1.) dengan desain interior terdapat kursi di bagian depan dapat diisi oleh 2 penumpang dan di bagian belakang kapasitas kurang lebih 10 penumpang. Selain itu juga terdapat kursi tambahan jika penumpang membludak. Di bagian belakang terdapat *sound* berukuran sedang. Di bagian depan terdapat tempat *Compact Disk* (CD), *sound* kecil dan sebuah kotak untuk menyimpan sesuatu.



Gambar 1. Bentuk mobil angkutan kota beserta penumpang dan kepadatan jalan raya

c. Alat Ukur

Untuk pengumpulan data, alat ukur yang digunakan terdiri dari pertama adalah *display* yang terbuat dari kertas berisikan tulisan huruf dan angka ditempatkan secara baris pada *display* tersebut dengan jarak 5 cm, besar huruf dan angka bervariasi terdapat 10 (sepuluh) model *display*, kedua adalah camera yang digunakan untuk merekam proses pemberian respon terhadap masing-masing *display*.

Untuk mengolah data dan menggambarkan hasil perhitungan secara grafis menggunakan *Microsoft Office Excel* 2007, selanjutnya untuk analisa data dilakukan secara statistik dengan menggunakan *SPSS V.17*.

d. Eksperimen

Penelitian dilakukan tanpa *stretching* dan dengan *stretching*, *stretching* dilakukan selama 10 menit meliputi: waktu *stretching* mengacu pada Subaru-Izuzu an automotive plant (Moore, 1998) selama 5 menit kemudian disesuaikan ditambah 5 menit lagi untuk *rest* dilakukan pada jam 2 siang.

Stretching dilakukan ditempat istirahat (pangkalan) dengan posisi berdiri selama 5 menit dan 5 menit *rest*, tanpa musik sambil melakukan beberapa gerakan *stretching* meliputi gerakan untuk leher, punggung, tangan, jari tangan, pinggang dan kaki (lihat gambar 2): fleksibilitas leher (1)(5)(6): menggerakkan leher ke kiri ke kanan, kedepan-belakang dan memutar kepala ke kiri-kekanan, selanjutnya memutar kepala kekanan-kekiri, selama 75 detik; fleksibilitas punggung (2)(4)(12): memutar tangan dengan posisi ditekuk dari depan ke belakang, kemudian sebaliknya, tangan kanan kiri sejajar bergerak ke kiri kekanan, selama 75 detik, fleksibilitas tangan (3)(7): menggerakkan tangan kedepan kebelakang posisi lurus dengan tangan sejajar bahu, posisi tangan tertekuk digerakkan kedepan kebelakang, selama 75 detik, fleksibilitas kaki (8)(9)(10)(11): berjalan ditempat, kemudian dilanjutkan dengan mengangkat kaki kiri dan kanan dengan tangan secara bergantian, dan berjalan maju mundur selama 75 detik, sehingga total selama 5 menit untuk *stretching*.



Gambar 2. Gerakan Stretching

e. Pengumpulan dan pengolahan data

Pengukuran kecepatan respon dilakukan pada saat istirahat siang tanpa ada stretching maupun dengan diberikan stretching, dengan cara diminta untuk memberikan respon terhadap *display* yang ditunjukkan pada setiap sopir sambil direkam dengan *camera*. Hasil rekaman kemudian akan diukur waktu responnya untuk masing-masing sopir dngan 10 model *display*.

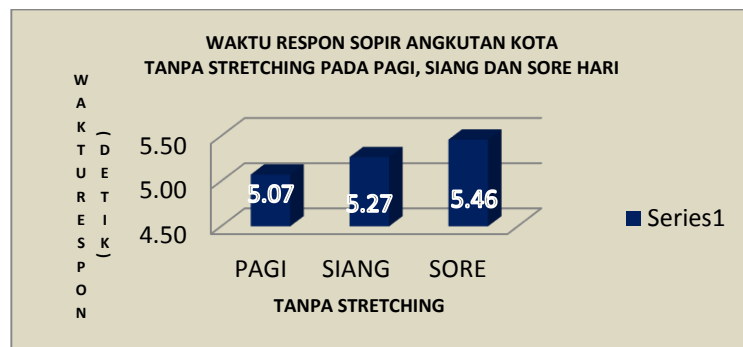
Hasil waktu respon yang diperoleh kemudian ditabulasi dan diolah serta dibuat grafik dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2007* kemudian dilakukan analisa secara statistik dengan menggunakan *SPSS V.17*.

2. Pembahasan

Waktu respon (detik) pada bagian pertama (tanpa *stretching*)

Tabel 1. Waktu Respon tanpa *stretching*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pagi Jam 10 Tanpa Stretching	30	3,80	5,90	5,0733	,45632
Siang Jam 2 Tanpa Stretching	30	4,50	6,30	5,2667	,45283
Sore Jam 5 Tanpa Stretching	30	4,80	6,50	5,4600	,40565
Valid N (listwise)	0				



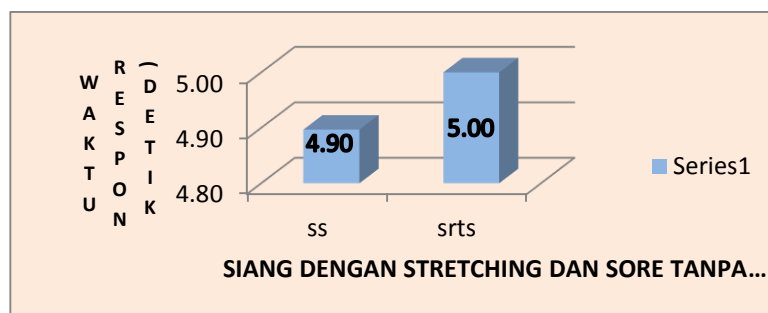
Gambar 3. Grafik Waktu Respon tanpa *stretching*

Berdasarkan Tabel 1. dan Gambar 3. terlihat bahwa penelitian pada bagian pertama ini dilakukan 3 (tiga) waktu yaitu pada pagi hari jam 10, siang jam 2 dan sore jam 5 semuanya dilakukan tanpa ada *stretching* jika dilihat rata-rata (*mean*) kecepatan waktu respon para sopir pada waktu pagi hari tanpa *stretching* sebesar 5,0733 detik sedangkan pada siang hari tanpa *stretching* sebesar 5,2667 detik berarti semakin menurun kecepatan respon para sopir (waktu respon semakin lama) sebesar 3,8 %, sedangkan pada sore hari juga tanpa *stretching* kecepatan responnya sebesar 5, 4600 detik, berarti semakin menurun kecepatan respon para sopir sebesar 2,5 % terhadap siang hari dan sebesar 6,4% dibandingkan dengan pagi hari, jadi trennya semakin menurun kecepatan responnya (semakin lama waktu responnya) dimana semakin siang hingga sore hari seperti terlihat pada grafik gambar 3., menandakan bahwa semakin siang para sopir bekerja maka kondisinya semakin capek dan stres maka kecepatan responnya akan menjadi semakin menurun (waktu responnya semakin lama).

Waktu Respon (detik) pada Bagian Kedua (*stretching* siang hari)

Tabel 2. Waktu Respon dengan *stretching* siang hari

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Siang Jam 2 dengan Stretching	30	4,10	6,30	4,8967	,57565
Sore Jam 5 Tanpa Stretching	30	4,10	5,90	5,0000	,47051
Valid N (listwise)	0				



Gambar 4. Grafik Waktu Respon dengan *stretching* siang hari

Berdasarkan Tabel 2. dan gambar 4. terlihat bahwa penelitian pada bagian kedua ini dilakukan 2 (dua) waktu yaitu pada siang hari jam 2 dilakukan dengan *stretching*, dan sore hari jam 5 tanpa *stretching*, jika dilihat rata-rata (*mean*) waktu respon para sopir pada waktu siang hari dengan *stretching* sebesar 4,8967 detik sedangkan pada sore hari tanpa *stretching* sebesar 5 detik berarti waktu respon para sopir meningkat sebesar 2,1 %, namun ada penurunan waktu respon atau kecepatan respon lebih cepat sebesar 16 % dibandingkan dengan siang hari tanpa *stretching* seperti pada Tabel 1. dan Gambar 3. Penurunan waktu respon ini menandakan bahwa dengan adanya *stretching* pada siang hari kecepatan respon para sopir lebih cepat, berarti dengan adanya *stretching* siang hari dapat mengurangi capek dan stres.

Dengan memberikan *stretching* pada siang hari seperti pada Tabel 2. dan Gambar 4. maka akan terjadi peningkatan kecepatan respon bagi para sopir sebesar 16 % ini artinya bahwa ada penurunan ketegangan atau tingkat *stress*, dimana menurut Hjortskov et al., 2004 jika situasi tegang yang terlalu lama dan tidak diatasi maka bisa menimbulkan *stress* dan perasaan *workload* menjadi semakin meningkat.

Seperti yang digambarkan pada Tabel 1. dan Gambar 3. bahwa pada pagi dan siang hari tidak diberikan *stretching* terjadi penurunan kecepatan respon sekitar 4 % artinya bahwa seiring dengan lamanya waktu bekerja dan kondisi lingkungan kerja yang membutuhkan konsentrasi dan kecepatan respon, maka pada siang hari para sopir mulai merasakan rasa capek dan ini yang akan mempengaruhi kesiapan para sopir dalam merespon setiap kejadian secara visual yang dilihat maupun yang dihadapinya, hal ini diperkuat oleh Sumakmur, 1987 yang menjelaskan bahwa tanda-tanda kelelahan diantaranya adalah terjadinya penurunan perhatian dalam melakukan suatu pekerjaan, jika hal ini dibiarkan cukup lama bisa menimbulkan terjadinya kecelakaan lalu lintas.

3. Kesimpulan

Kesimpulan bahwa dengan memberikan *stretching* pada siang hari akan memberikan kontribusi positif terhadap kesiapan para sopir dalam mengendarahi mobil angkutan kota atau kecepatan respon para sopir menjadi semakin terjaga.

Daftar Pustaka

- [1]. Basahel, A., Young, M., Ajovalasit, M., 2012. Interaction Effects of Physical and Mental Tasks on Auditory Attentional Resources. www.perceptionenhancement.com/docs/papers/bya2012ieo.pdf, 7/31/2013.
- [2]. Hjortskov, N., Dag Risse'n D., Blangsted A.K., Fallentin N., Lundberg U., Sogaard K. (2004). The Effect of Mental Stress on Heart Rate Variability and Blood Pressure During Computer Work, *Eur J Appl Physiol* 92, 84–89.
- [3]. Hughes, L.E.M.S., and Reeves K.B., 2005. Effects of Time Pressure and Mental Workload on WMSD Risk, *IIE Annual Conference Proceeding*, 1-6.
- [4]. MacLeod, D., 1995. *The Ergonomics Edge: Improving Safety, Quality, and Productivity*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- [5]. Recarte, M.A., and Nunes, L.M., 2003. Mental Workload While Driving: Effects on Visual Search, Discrimination and Decision Making. *Journal of Experimental Psychology*: Vol. 9, No. 2, 119–137
- [6]. Suma'mur, 1995. *Higene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. PT. Toko Gunung Agung, Jakarta
- [7]. Suma'mur, 1987. *Hiperkes Keselamatan Kerja dan Ergonomi*. Dharma Bakti Muara Agung, Jakarta
- [8]. Taylor, A.H. and Dorn, L., 2006. Effects of physical inactivity on stress, fatigue, health and risk of at-work road traffic accidents. *Physical inactivity and roadaccidents*, 27, pp. 371-391

- [9]. Tsujita, S., Morimoto, K., 2002. A Feeling of Interest was Associated with a Transient Increase in Salivary Immunoglobulin a Secretion in Students Attending a Lecture. *Environmental Health and Preventive Medicine* 7: 22–26